- **PINZA MULTIMÉTRICA**

F405

El modelo Chauvin Arnoux F405
es el equivalente al modelo AEMC 405

ESPAÑOL

Manual de instrucciones

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

ÍNDICE

1 PRESENTACIÓN 8

1.1 EL CONMUTADOR 9
1.2 LAS TECLAS DEL TECLADO 10
1.3 LA PANTALLA 11
1.3.1 Los símbolos de la pantalla 11
1.3.2 Rebasamiento de las capacidades de medida (O.L) 13
1.4 LOS BORNES 13

2 LAS TECLAS 14

2.1 TECLA HOLD 14
2.2 TECLA (FUNCIÓN 2[A]) 15
2.3 TECLA 16
2.4 TECLA MAX/MIN PEAK 16
2.4.1 En modo normal 16
2.4.2 El modo MÁX/MÍN + activación del modo HOLD 17
2.4.3 Acceso al modo True-INRUSH (MAX/MIN PEAK en posición A~) 17
2.5 TECLA Hz 18
2.5.1 La función Hz en modo normal 19
2.5.2 La función Hz + activación del modo HOLD 19
2.6 TECLA REL 20

3 USO 21

3.1 PRIMERA PUESTA EN MARCHA 21
3.2 PUESTA EN MARCHA DE LA PINZA MULTIMÉTRICA 21
3.3 APAGADO DE LA PINZA MULTIMÉTRICA 21
3.4 CONFIGURACIÓN 22
3.4.1 Programación de la resistencia máxima admisible para una continuidad 22
3.4.2 Desactivación del auto apagado (Auto Power OFF) 22
3.4.3 Programación del umbral de corriente en medida True INRUSH 23
3.4.4 Configuración por defecto 23
3.5 MEDIDA DE TENSIÓN (V) 24
3.6 PRUEBA DE CONTINUIDAD 24
3.6.1 Compensación automática de la resistencia de los cables 25
3.7 MEDIDA DE RESISTENCIA Ω 25
3.8 PRUEBA DE DIODO 26
3.9 MEDIDA DE INTENSIDAD (A) 27
3.9.1 Medida en AC 27
3.9.2 Medida en DC o AC+DC 27

3.10 MEDIDA DE LA CORRIENTE DE INSERCIÓN O DE SOBREINTENSIDAD (TRUE INRUSH) 28
3.11 MEDIDA DE LA POTENCIA W, VA, VAR Y PF 29
3.11.1 Medida de la potencia en monofásico 29
3.11.2 Medida de la potencia en trifásico equilibrado 30
3.12 MODO SENTIDO DE ROTACIÓN DE LAS FASES U ORDEN DE LAS FASES 1-2-3 31
3.13 MEDIDA DE FRECUENCIA (Hz) 32
3.13.1 Medida de frecuencia en tensión 32
3.13.2 Medida de frecuencia en intensidad 33
3.13.3 Medida de frecuencia en potencia 34
3.14 MEDIDA DE LA DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL (THD) Y DE LA FRECUENCIA DE LA FUNDAMENTAL (RED) 34
3.14.1 Medida de la THD y de la frecuencia de la fundamental en tensión 34
3.14.2 Medida de la THD y de la frecuencia de la fundamental en intensidad 35

4 CARACTERÍSTICAS 35

4.1 CONDICIONES DE REFERENCIA 35
4.2 CARACTERÍSTICAS EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA 36
4.2.1 Medida de tensión DC 36
4.2.2 Medida de tensión AC 37
4.2.3 Medida de tensión en AC+DC 37
4.2.4 Medida de intensidad DC 38
4.2.5 Medida de intensidad AC 38
4.2.6 Medida de intensidad AC+DC 39
4.2.7 Medida de True-Inrush 40
4.2.8 Medida de continuidad 40
4.2.9 Medida de resistencia 40
4.2.10 Prueba de diodo 41
4.2.11 Mesures de puissance active DC 41
4.2.12 Medidas de potencia activa AC 42
4.2.13 Medidas de potencia activa AC+DC 43
4.2.14 Medidas de potencia aparente AC 44
4.2.15 Medidas de potencia aparente AC+DC 44
4.2.16 Medidas de potencia reactiva AC 45
4.2.17 Medidas de potencia reactiva AC+DC 46
4.2.18 Cálculo del factor de potencia 46
4.2.19 Medidas de frecuencia 47
4.2.20 Características en THDr 48
4.2.21 Características en THDf 48
4.2.22 Indication d'ordre des phases 49
4.3 CONDICIONES DE ENTORNO 49
4.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 49
4.5 SUMINISTRO ELÉCTRICO 50
4.6 CONFORMIDAD CON LAS NORMAS INTERNACIONALES 50
4.7 VARIACIONES EN EL RANGO DE UTILIZACIÓN 51

5 MANTENIMIENTO 52

5.1 LIMPIEZA..... 52
5.2 CAMBIO DE LAS PILAS 52
5.3 COMPROBACIÓN METROLÓGICA 52
5.4 REPARACIÓN 52

6 GARANTÍA 53

7 ESTADO DE ENTREGA..... 53

Usted acaba de adquirir una **Pinza multimétrica F405** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

- **lea** detenidamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso

Significado de los símbolos utilizados en el instrumento :

Riesgo de peligro. El operador se compromete en consultar el presente manual cada vez que aparece este símbolo de peligro.

Aplicación o retirada autorizada en conductores no aislados o desnudos con tensión peligrosa.

Pila 1,5 V.

La marca CE indica la conformidad con las directivas europeas.

Aislamiento doble o aislamiento reforzado.

Separación de los residuos para el reciclado de los instrumentos eléctricos y electrónicos dentro de la Unión Europea. De conformidad con la directiva WEEE 2002/96/CE: este instrumento no se debe tratar como un residuo doméstico.

AC – Corriente alterna.

AC y DC – Corriente alterna o continua.

Tierra.

Riesgo de choque eléctrico.

PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con las normas de seguridad IEC 61010-1 y 61010-2-032 para tensiones de 1000 V en categoría IV a una altitud inferior a 2000 m y en interiores, con un grado de contaminación igual a 2 como máximo.
El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar un riesgo de descarga eléctrica, fuego, explosión, destrucción del instrumento e instalaciones.

- El operador y/o la autoridad responsable debe leer detenidamente y entender correctamente las distintas precauciones de uso.
- Si utiliza este instrumento de una forma no especificada, la protección que garantiza puede verse alterada, poniéndose usted por lo tanto en peligro.
- No utilice el instrumento en atmósfera explosiva o en presencia de gas o vapores inflamables.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- Respete las tensiones e intensidades máximas asignadas entre bornes y con respecto a la tierra.
- No utilice el instrumento si parece estar dañado, incompleto o mal cerrado.
- Antes de cada uso, compruebe que los aislamientos de los cables, carcasa y accesorios estén en perfecto estado. Todo elemento cuyo aislante está dañado (aunque parcialmente) debe apartarse para repararlo o para desecharlo.
- Utilice cables y accesorios de tensiones y categorías al menos iguales a las del instrumento. En el caso contrario, una accesorio de categoría inferior reduce la categoría del conjunto pinza + accesorio a la del accesorio.
- Respete las condiciones medioambientales de uso.
- No modifique el instrumento y no sustituya componentes por otros equivalentes. Las reparaciones o ajustes deben realizarlos un personal competente autorizado.
- Cambie las pilas en cuanto aparezca el símbolo en el display. Desenchufe todos los cables antes de abrir la tapa de acceso a las pilas.
- Utilice protecciones individuales de seguridad cuando las condiciones lo exijan.
- No mantenga las manos cerca de los bornes no utilizados del instrumento.
- Al manejar puntas de prueba, pinzas cocodrilo y pinzas amperimétricas, mantenga los dedos detrás de la protección.

- Como medida de seguridad y para evitar sobrecargas sucesivas en las entradas del instrumento, se recomienda realizar las operaciones de configuración únicamente cuando no está conectado a tensiones peligrosas.

CATEGORÍAS DE MEDIDA

Definición de las categorías de medida:

CAT II : Circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.
Ejemplo: alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.

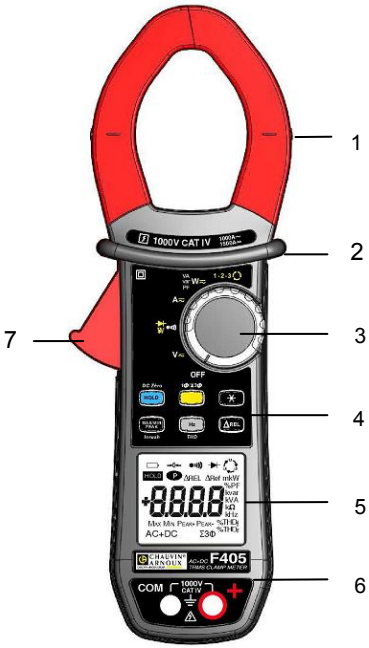
CAT III : Circuitos de alimentación en la instalación del edificio.
Ejemplo: cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.

CAT IV : Circuitos fuente de la instalación de baja tensión del edificio.
Ejemplo: entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.

1 PRESENTACIÓN

La pinza **F405** es un instrumento profesional para las medidas de las magnitudes eléctricas que aúna las siguientes funciones :

- Medida de intensidad;
- Medida de corriente de inserción/sobreintensidad (True-Inrush);
- Medida de tensión;
- Medida de frecuencia;
- Medida de la distorsión armónica total (THD);
- Prueba de continuidad con zumbador;
- Medida de resistencia;
- Prueba de diodo;
- Medida de las potensias (W, VA, var y PF);
- Indicación del orden de las fases;



N°	Descripción	Véase §
1	Mordazas con indicación de centrado (véanse los principios de conexión)	3.5 a 3.12
2	Protección	-
3	Conmutador	1.1
4	Teclas de función	2
5	Pantalla	1.3
6	Bornes	1.4
7	Gatillo	-

Figura 1 : la pinza multimétrica F405

1.1 EL CONMUTADOR

El conmutador consta de seis posiciones. Para acceder a las funciones V≈, , A≈, , 1-2-3, posicione el conmutador en la función elegida. Se valida cada posición con una señal acústica. Las funciones están descritas en la tabla a continuación ;

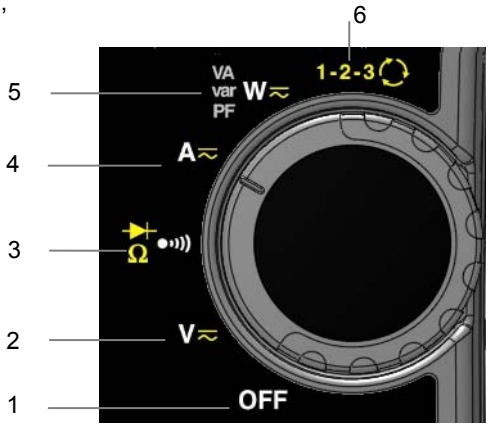


Figura 2 : el conmutador

N°	Función	Véase §
1	Modo OFF – Apagado de la pinza multimétrica	3.3
2	Medida de tensión (V) AC, DC, AC+DC	3.5
3	Prueba de continuidad •)))	3.6
	Medida de resistencia Ω	3.7
	Prueba de diodo →|	3.8
4	Medida de intensidad (A) AC, DC, AC+DC	3.9
5	Medida de las potencias (W, var, VA) y cálculo del factor de potencia (PF) AC, DC, AC+DC	3.11
6	Indicación del orden de las fases 1-2-3	3.12

1.2 LAS TECLAS DEL TECLADO

A continuación se muestran las seis teclas del teclado :

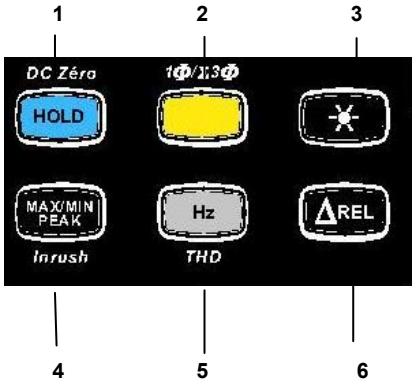


Figura 3 : el teclas del teclado

N°	Función	Véase §
1	Memorización de los valores, bloqueo de la visualización Compensación del cero A_{DC} / A_{AC+DC} / W_{DC} / W_{AC+DC} Compensación de la resistencia de los cables para la función de continuidad y ohmiómetro	2.1 3.9.2 3.6.1
2	Selección del tipo de medida (AC, DC, AC+DC) Selección de medida monofásica o trifásica	2.2
3	Activación o desactivación de la retroiluminación de la pantalla	2.3
4	Activación o desactivación del modo MÁX./MÍN/PEAK. Activación o desactivación del modo INRUSH en A	2.4
5	Medidas de frecuencia (Hz), de la distorsión armónica total (THD) Visualización de las potencias W, VA, var y PF	2.5
6	Activación del modo ΔREL – Visualización de los valores relativos y diferenciales	2.6

1.3 LA PANTALLA

A continuación se muestra la pantalla de la pinza multimétrica:

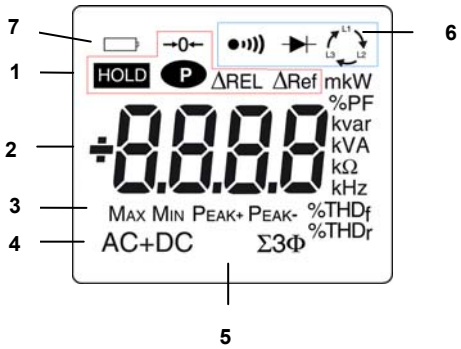


Figura 4 : la pantalla

N°	Función	Véase §
1	Visualización de los modos seleccionados (teclas)	2
2	Visualización de los valores y de las unidades de medida	3.5 a 3.12
3	Visualización de los modos MÁX./MÍN./PEAK	2.4
4	Naturaleza de la medida (alterna o continua)	2.2
5	Medida de las potencias totales en trifásico	3.11.2
6	Visualización de los modos seleccionados (conmutador)	3.5
7	Indicador de pila gastada	5.2

1.3.1 Los símbolos de la pantalla

Símbolos	**Descripción**
AC	Corriente o tensión alterna
DC	Tensión continua
AC+DC	Corriente alterna y continua
ΔREL	Valor relativo respecto a una referencia

ΔRef	Valor de referencia
HOLD	Memorización de los valores y congelación de la visualización
Max	Valor RMS máximo
Min	Valor RMS mínimo
Peak+	Valor pico máximo
Peak-	Valor pico mínimo
$\Sigma 3\Phi$	Medida de la potencia totale en trifásico equilibrado
V	Voltio
Hz	Hertz
W	Vatio
A	Amperio
%	Porcentaje
Ω	Ohmio
m	Prefijo mili-
k	Prefijo kilo-
var	Potencia reactiva
VA	Potencia aparente
PF	Factor de potencia
THDf	Distorsión armónica total con respecto a la fundamental
THDr	Distorsión armónica total con respecto al verdadero valor eficaz de la señal
	Indicador de orden de las fases
→0←	Compensación de la resistencia de los cables

	Prueba de continuidad
	Prueba de diodo
	Visualización permanente (auto apagado desactivado)
	Indicador de pilas gastadas

La indicación "**rdy**" representa la abreviación de “ready” para indicar que el instrumento está listo (función “indicador del orden de las fases).

1.3.2 Rebasamiento de las capacidades de medida (O.L)

El símbolo O.L (Over Load) aparece en pantalla cuando se rebasa la capacidad de visualización.

1.4 LOS BORNES

Los bornes se utilizan de la siguiente forma:

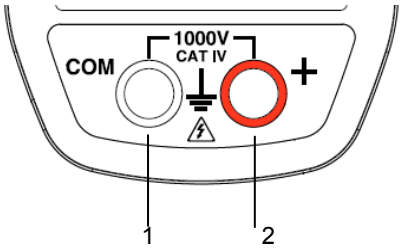


Figura 4 : los bornes

N°	Función
1	Borne punto frío (**COM**)
2	Borne punto caliente (**+**)

2 LAS TECLAS

Las teclas del teclado funcionan cuando se pulsan de forma corta, larga o se mantienen pulsadas.

Las teclas MAX/MIN PEAK, Hz, ΔREL ofrecen nuevas funciones y permiten detectar y adquirir parámetros complementarios de las medidas elementales tradicionales.

Cada una de estas teclas se puede utilizar independientemente de las demás o pueden complementarse: esto permite una navegación sencilla e intuitiva para consultar todos los resultados de medida.

Por ejemplo, se puede consultar sucesivamente los valores MÁX., MÍN., etc. de la tensión RMS únicamente, o bien consultar también sucesivamente todos los valores MÁX. (o MÍN o PEAK) de todos los resultados de potencia (W, VA, var, etc.).

En este capítulo, el icono ◉ representa las posiciones del conmutador para las cuales la tecla implicada surte efecto.

2.1 TECLA HOLD

Esta función permite:

- memorizar y consultar los últimos valores adquiridos propios a cada función (V, A, Ω, W) según los modos específicos activados previamente (MAX/MIN/PEAK, Hz, ΔREL, THD); la visualización en curso se mantiene mientras que la detección y adquisición de nuevos valores prosigue;

- realizar la compensación automática de la resistencia de los cables (véase también § 3.6.1);

- realizar la compensación automática del cero en $A_{DC}/_{AC+DC}$ y $W_{DC}/_{AC+DC}$ (véase también 3.9.2);

Observación : la tecla no surte efecto para la función indicación del orden de las fases.

Cada pulsación sucesiva en HOLD	◉	**… permite**
Corta	V≂ Ω •)) A≂ W	1. memorizar los resultados de las medidas en curso 2. mantener la visualización del último valor visualizado 3. volver a la visualización normal (se visualiza el valor de cada nueva medida)

Larga (> 2 seg.)	ADC A AC+DC WDC W AC+DC	realizar la compensación automática del cero (véase § 3.9.2) ***Observación :*** este modo funciona si se han desactivado previamente los modos MAX/MIN/PEAK y HOLD (pulsación breve).
mantenida		realizar la compensación automática de la resistencia de los cables (véase § 3.6.1)

Asimismo, véase § 2.4.2 y § 2.5.2 para la función de la tecla HOLD con la función de la tecla MAX/MIN PEAK y de la tecla Hz.

2.2 TECLA (FUNCION 2^A)

Esta tecla permite seleccionar el tipo de medida (AC, DC, AC+DC) así como las funciones secundarias marcadas en amarillo frente a las posiciones correspondientes del conmutador.

Asimismo, permite modificar los valores por defecto en modo configuración (véase § 3.4).

Observación: la tecla no surte efecto en modo MAX/MIN/PEAK, HOLD y ΔREL.

Cada pulsación sucesiva en		**… permite**
Corta		- seleccionar AC, DC o AC+DC. En función de su selección, aparece AC, DC o AC+DC en pantalla.
		- seleccionar sucesivamente los modos Ω, prueba de diodo y volver a la prueba de continuidad .
		- reinicializar el proceso de medida para la función de indicador del orden de rotación de las fases.
Larga (> 2 seg.)		- visualizar la potencia total trifásica de un régimen equilibrado (aparece Σ3Φ). - al pulsar una 2ª vez volver a la visualización de la potencia monofásica (Σ3Φ está apagado)

2.3 TECLA

Esta tecla permite activar la retroiluminación de la pantalla.

Cada pulsación sucesiva en		**… permite**
		- activar o desactivar la retroiluminación de la pantalla

Observación: la retroiluminación se apaga automáticamente al cabo de 2 minutos.

2.4 TECLA MAX/MIN PEAK

2.4.1 En modo normal

Esta tecla activa la detección de los valores MÁX., MÍN., PEAK+ y PEAK- de las medidas realizadas.
Máx. y Mín. son los valores promedios extremos en continuo o RMS extremos en alterno.
Peak+ es el valor de pico instantáneo máximo y Peak- el valor de pico instantáneo mínimo.

Observación: en este modo, la función “auto apagado automático” del instrumento se desactiva automáticamente. El símbolo P aparece en pantalla.

Cada pulsación sucesiva en MAX/MIN PEAK		**… permite**
Corta		- activar la detección de los valores MÁX./MÍN./PEAK - visualizar el valor MÁX., MÍN., PEAK+ o PEAK- sucesivamente - volver a la visualización de la medida en curso sin salir del modo (los valores ya detectados no se borran) **Observación:** todos los símbolos MÁX./MíN./PEAK+/PEAK- se visualizan, sólo el símbolo de la magnitud seleccionada parpadea. ***Por ejemplo:*** Si la magnitud MÍN. ha sido seleccionada, MÍN. parpadea, MÁX., PEAK+, PEAK- se queda fijo.

		- activar la detección de los valores MÁX./MÍN - visualizar el valor MÁX., MÍN. sucesivamente - volver a la visualización de la medida en curso sin salir del modo (los valores ya detectados no se borran)
Larga (> 2 seg.)		salir del modo MÁX./MÍN./PEAK. Los valores anteriormente guardados se eliminarán. ***Observación:*** si la función HOLD está activada, no se puede salir del modo MÁX./MÍN./PEAK. Se tiene que desactivar la función HOLD previamente.

Observación : la función ΔREL se puede utilizar las funciones del modo MÁX./MÍN./PEAK.

2.4.2 El modo MÁX/MÍN + activación del modo HOLD

Cada pulsación sucesiva en MAX/MIN PEAK		**… permite**
corto		visualizar sucesivamente los valores MÁX./MÍN./PEAK detectados antes de pulsar la tecla HOLD

Nota: la función HOLD no interrumpe la adquisición de nuevos valores MÁX., MÍN.,PEAK.

2.4.3 Acceso al modo True-INRUSH (MAX/MIN PEAK en posición A≈)

Esta tecla permite la medida de las corrientes True-Inrush (corrientes de inserción al arranque o sobreintensidad en régimen establecido), únicamente para las corrientes AC o DC (no surte efecto en AC + DC)..

Cada pulsación sucesiva en MAX/MIN		**… permite**
Large (> 2 seg.)		**entrar** en el modo True-INRUSH
	A≈	- “Inrh” aparece durante 3 s (retroiluminación encendida intermitente) - el umbral de activación aparece durante 5 s (retroiluminación encendida fija), - “------” aparece y el símbolo “A” parpadea - una vez detectada y adquirida, la medida de la corriente de inserción, después de la fase de cálculos “------” (retroiluminación apagada) ***Observación:*** el símbolo A parpadea para indicar “la vigilancia” de la señal.
		salir del modo True-INRUSH (retorno a la medida simple de la corriente).
corta (< 2 seg.) ***Nota:*** la pulsación corta sólo surte efecto si se ha detectado un valor True-Inrush.		- visualizar el valor PEAK+ de la corriente
	A≈	- visualizar el valor PEAK- de la corriente
		- visualizar el valor de la corriente True-Inrush RMS **Observación:** el símbolo A aparece fijo durante esta secuencia.

2.5 TECLA Hz

Esta tecla permite visualizar las medidas de frecuencia de una señal, de potencia y de la distorsión armónica total..

Observación: esta tecla no funciona en corriente DC.

2.5.1 La función Hz en modo normal

Cada pulsación sucesiva en Hz		**… permite**
corta	V~ / A~	visualizar: - el valor de la frecuencia de la señal medida - el valor de la medida corriente en tensión (V) o en corriente (A)
	VA var PF W~	visualizar: - el valor de la potencia aparente (VA) - el valor de la potencia reactiva (var) - el factor de potencia (PF) - la frecuencia de la señal - el valor de la potencia activa (W)
Larga (> 2 seg.)	V~ / A~	- entrar o salir del modo de cálculo y de visualización de la distorsión armónica total (THD)
Luego corta		- seleccionar el THDf, el THDr o la frecuencia de la fundamental (véase § 3.14)

2.5.2 La función Hz + activación del modo HOLD

Cada pulsación sucesiva en Hz		**… permite**
corta	V~ / A~	- memorizar la frecuencia - visualizar sucesivamente el valor memorizado de la frecuencia y luego el de la tensión o de la corriente - visualizar sucesivamente el valor memorizado del THDf, del THDr y de la frecuencia de la fundamental

2.6 TECLA ΔREL

Esta tecla permite visualizar y memorizar el valor de referencia o visualizar el valor diferencial y relativo en la unidad de magnitud medida o en %

Observación : en modo orden de las fases, la tecla ΔREL no funciona**.**

Cada pulsación sucesiva en ΔREL		**… permite**
	V~	- entrar en el modo ΔREL, memorizar y luego visualizar el valor de referencia. Se visualiza el símbolo ΔRef.
corta	A~	- visualizar el valor diferencial : -(valor corriente – referencia (Δ)) Se visualiza el símbolo ΔREL.
	VA var W PF	- visualizar el valor relativo en % $\frac{\text{valor corriente – referencia } (\Delta)}{\text{referencia } (\Delta)}$ Aparecen los símbolos ΔREL y %.
		- visualizar la referencia. Se visualiza el símbolo ΔRef.
		- visualizar el valor corriente. El símbolo ΔRef parpadea.
larga (> 2 seg.)	V~ A~	salir del modo ΔREL.

Observación : la función « modo Relativo ΔREL" se puede utilizar con las funciones del modo MÁX./MÍN./PEAK.

3 USO

3.1 PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Coloque las pilas suministradas con el instrumento como se indica a continuación:

1. Con un destornillador, desatornille el tornillo de la tapa (nº 1) situada en la parte posterior de la carcasa y abra la tapa;
2. Inserte las 4 pilas en su alojamiento (nº 2) respetando la polaridad;
3. Vuelva a colocar la tapa y atorníllela a la carcasa.

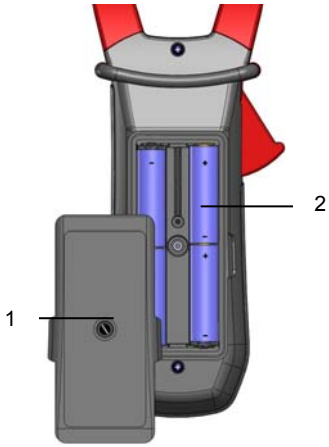


Figura 5 : la tapa de acceso a las pilas

3.2 PUESTA EN MARCHA DE LA PINZA MULTIMÉTRICA

El conmutador está en la posición OFF. Gire el conmutador hacia la función que desee. Todos los símbolos de la pantalla aparecen durante unos segundos (véase § 1.3) y, a continuación, se visualiza la pantalla de la función seleccionada. La pinza multimétrica está entonces lista para realizar medidas.

3.3 APAGADO DE LA PINZA MULTIMÉTRICA

La pinza multimétrica se apaga o bien manualmente girando el conmutador hasta la posición OFF, o bien automáticamente después de diez minutos sin girar el conmutador y/o pulsar las teclas. Treinta (30) segundos antes de que se apague el instrumento, una señal acústica suena de modo discontinuo. Para volver a encender el instrumento, pulse una tecla o gire el conmutador.

3.4 CONFIGURACIÓN

Como medida de seguridad y para evitar sobrecargas sucesivas en las entradas del instrumento, se recomienda realizar las operaciones de configuración únicamente cuando no está conectado a tensiones peligrosas.

3.4.1 Programación de la resistencia máxima admisible para una continuidad

Parar programar la resistencia máxima admisible para una continuidad, siga los siguientes pasos:

1. Desde la posición OFF, mantenga pulsada la tecla girando el conmutador hasta , hasta el final de la presentación “pantalla completa” y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. En la pantalla aparece el valor abajo de la cual el zumbador está activado y el símbolo •)) aparece.
   El valor memorizado por defecto es 40 Ω. Los valores posibles se sitúan entre 1 Ω y 999 Ω.
2. Para cambiar el valor del umbral, pulse la tecla . La cifra de la derecha parpadea: cada vez que se pulsa la tecla se incrementa el valor. Para pasar a la cifra contigua, mantenga pulsada (>2 s) la tecla .

Para salir del modo de programación, gire el conmutador hasta otra posición. El valor elegido del umbral de detección se memoriza (emisión de una doble señal acústica).

3.4.2 Desactivación del auto apagado (Auto Power OFF)

Para desactivar el auto apagado:

Desde la posición OFF, mantenga pulsada la tecla HOLD girando el conmutador hasta V~, hasta el final de la presentación “pantalla completa” y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. Aparece el símbolo P.

Al soltar la tecla HOLD, el instrumento está en la función voltímetro en modo normal.

La vuelta a Auto Power OFF se realizará durante el reinicio de la pinza.

3.4.3 Programación del umbral de corriente en medida True INRUSH

Para programar el umbral de corriente de inicio de la medida True INRUSH, proceda como se indica a continuación:

1. Desde la posición OFF, mantenga pulsada la tecla MAX/MIN PEAK girando el conmutador hasta A≈, hasta el final de la presentación "pantalla completa" y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. En pantalla aparece el porcentaje de rebasamiento a aplicar al valor de la corriente medida para determinar el umbral de inicio de la medida.
   El valor memorizado por defecto es 10%, representando el 110% de la corriente establecida medida. Los valores posibles son 5%, 10%, 20%, 50%, 70%, 100%, 150%, 200%.
2. Para cambiar el valor del umbral, pulse la tecla . El valor parpadea: cada vez que se pulsa la tecla se visualiza el valor siguiente. Para guardar el valor del umbral elegido, mantenga pulsada (>2 s) la tecla . Una señal acústica de confirmación se emite.

Para salir del modo de programación, gire el conmutador hasta otra posición. El valor del umbral elegido se memoriza (emisión de una doble señal acústica).

Nota: El umbral de inicio de la medida de una corriente de arranque se fija al 1% del rango menos sensible. Este umbral no se puede configurar

3.4.4 Configuración por defecto

Para reinicializar la pinza con sus parámetros por defecto (o configuración de fábrica):

A partir de la posición OFF, mantenga pulsada la tecla girando el conmutador hasta A≈, hasta el final de la presentación "pantalla completa" y la emisión de una señal acústica, para entrar en el modo configuración. Aparece el símbolo "rSt".

Después de 2 s, la pinza emite una doble señal acústica, luego todos los símbolos aparecen en pantalla hasta que se suelte la tecla . Los parámetros por defecto se restablecen entonces:

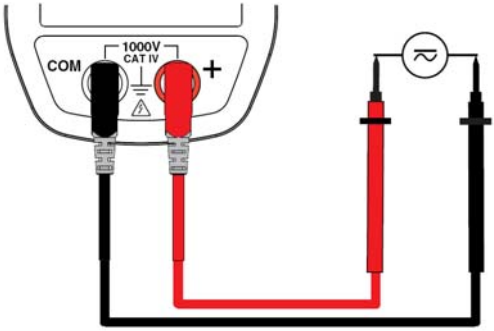
Umbral de detección en continuidad = 40 Ω
Umbral de inicio True Inrush = 10%

3.5 MEDIDA DE TENSIÓN (V)

Para medir una tensión, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el comutador en V~ ;
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**";
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito a medir. El instrumento selecciona automáticamente AC o DC según el valor más grande medido. El símbolo AC, DC o AC+DC aparece intermitente.

Para seleccionar manualmente AC o DC, pulse la tecla amarilla hasta la elección deseada. El símbolo de la selección elegida aparece y se queda fijo.

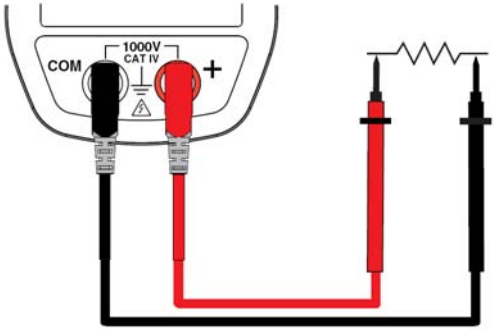


El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.6 PRUEBA DE CONTINUIDAD •))

Advertencia: Antes de realizar la prueba, asegúrese de que el circuito esté desconectado y los posibles condensadores descargados.

1. Posicione el conmutador en ; aparece el símbolo •));
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**";
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito o componente a probar.



La señal acústica se emite si la continuidad y el valor de la medida aparecen en pantalla.

3.6.1 Compensación automática de la resistencia de los cables

Advertencia: antes de realizar la compensación, los modos MAX/MIN y HOLD deben desactivarse.

Para realizar la compensación automática de la resistencia de los cables, proceda como se indica a continuación:

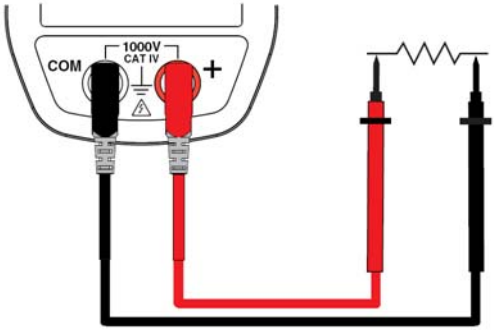
1. Cortocircuite los cables conectados al instrumento.
2. Mantenga pulsada la tecla HOLD hasta que aparezca en la pantalla el valor más bajo. El instrumento mide la resistencia de los cables.
3. Suelte la tecla HOLD. Aparecen el valor de corrección y el símbolo →0←. El valor visualizado se memoriza.

Observación: el valor de corrección se memoriza únicamente si es inferior a ≤ 2 Ω. Por encima de 2 Ω, el valor visualizado parpadea y no se memoriza.

3.7 MEDIDA DE RESISTENCIA Ω

Advertencia: Antes de realizar la medida de resistencia, asegúrese de que el circuito esté desconectado y los posibles condensadores descargados.

1. Posicione el conmutador en y pulse la tecla . Aparece el símbolo Ω;
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**";
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito o componente a medir.



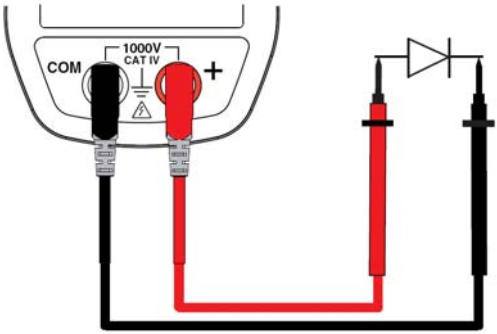
El valor de la medida aparece en la pantalla.

Observación: para medir las resistencias de bajo valor, realice primero la compensación de la resistencia de los cables (véase § 3.6.1).

3.8 PRUEBA DE DIODO

Advertencia: Antes de realizar la prueba de diodo, asegúrese de que el circuito esté desconectado y los posibles condensadores descargados.

1. Posicione el conmutador en y pulse dos veces la tecla . Aparece el símbolo ;
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**";
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del componente a probar.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.9 MEDIDA DE INTENSIDAD (A)

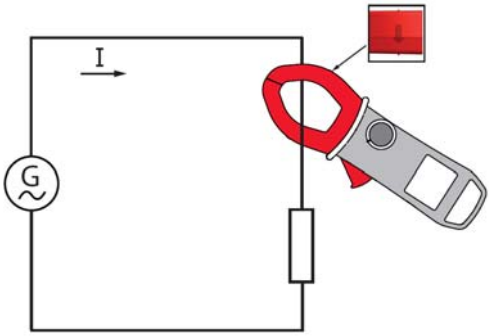
Al apretar el gatillo hacia el cuerpo del instrumento se abren las mordazas. La flecha situada en las mordazas de la pinza (véase el esquema de abajo) debe estar orientada en el sentido supuesto de la circulación de la corriente del generador hacia la carga. Procure que las mordazas estén correctamente cerradas.

Observación: los resultados de medida son óptimos cuando el conductor está centrado en el medio de las mordazas (frente a las indicaciones de centrado).
El instrumento selecciona automáticamente AC o DC según el valor más grande medido. El símbolo AC o DC aparece intermitente.

3.9.1 Medida en AC

Para medir la intensidad en AC, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en A≂ y seleccione AC pulsando la tecla . Aparece el símbolo AC ;
2. Abrace el único conductor implicado con la pinza. El strumento selecciona automáticamente AC o DC. Para seleccionar manualmente AC, pulse la tecla amarilla hasta la elección deseada.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.9.2 Medida en DC o AC+DC

Para medir la intensidad en DC o AC+DC, si no aparece « 0 » en pantalla, corrija previamente el cero DC como se indica a continuación :

Paso 1 : para corregir el cero DC

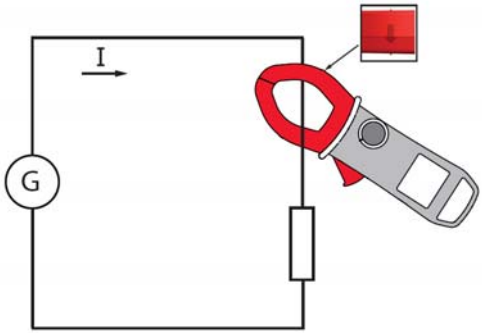
Importante : La pinza no debe abrazar el conductor durante la corrección del cero DC. Mantenga la pinza en la misma posición durante todo el proceso para que el valor de corrección sea exacto.

Pulse la tecla HOLD hasta que el instrumento emita una doble señal acústica y aparezca en la pantalla un valor cercano a “0”. Se memoriza el valor de corrección hasta que se apague la pinza.

Observación : la corrección sólo se realiza si el valor visualizado es < ±10 A, en caso contrario el valor visualizado parpadea y no se memoriza. La pinza debe ser recalibrada (véase § 5.3)

Paso 2 : para realizar la medida

1. El conmutador está en la posición A≂. Seleccione DC o AC+DC pulsando la tecla amarilla hasta la elección deseada.
2. Abrace el único conductor implicado con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.10 MEDIDA DE LA CORRIENTE DE INSERCIÓN O DE SOBREINTENSIDAD (TRUE INRUSH)

Observación : la medida sólo se puede realizar en modo AC o DC (modo AC+DC desactivado).

Para medir la corriente de arranque o de inserción, proceda como se indica a continuación:

1. Posicione el conmutador en A≂, luego abrace el único conductor implicado con la pinza.
2. Mantenga pulsada la tecla MAX/MIN PEAK. El símbolo InRh aparece, luego aparece el valor del umbral de inicio. La pinza está esperando detectar la corriente True-Inrush.
   Aparece “------“ y el símbolo “A” parpadea.

3. Una vez detectada y adquirida en 100 ms, aparece el valor RMS de la corriente True-Inrush, así como los valores PEAK+/PEAK- a continuación.
4. Al mantener pulsada la tecla MAX/MIN PEAK o al cambiar de función se sale del modo True-Inrush.

Observación: el valor del umbral de inicio en A está definido a 10 A en el caso de una corriente inicial nula (inicio instalación) o programado en la configuración (véase § 3.4.3) en el caso de una corriente ya establecida (sobrecarga en una instalación).

3.11 MEDIDA DE LA POTENCIA W, VA, VAR Y PF

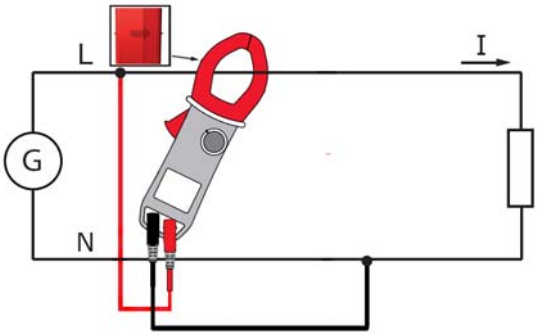
Esta medida se puede hacer en monofásico o trifásico equilibrado.

Recuerde: en medida de potencia DC o AC+DC, realice previamente una corrección del cero DC en corriente (véase § 3.9.2, paso 1).

Para el factor de potencia (PF), las potencias VA y var, la medida sólo es posible en AC o en AC+DC.

3.11.1 Medida de la potencia en monofásico

1. Posicione el conmutador en y seleccione VA, var o PF pulsando la tecla Hz hasta la elección deseada;
2. Aparece automáticamente AC+DC en el instrumento. Para seleccionar AC, DC o AC+DC, pulse la tecla hasta la elección deseada.
3. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**";
4. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo del cable negro en el neutro N y luego las del cable rojo en la fase L.
5. Abrace el único conductor correspondiente con la pinza, respetando el sentido.



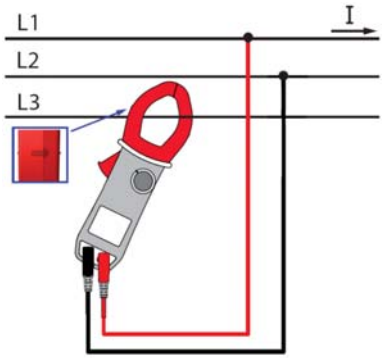
El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.11.2 Medida de la potencia en trifásico equilibrado

1. Posicione el conmutador en y seleccione VA, var o PF pulsando la tecla hasta la elección deseada;
2. Pulse la tecla amarilla hasta que aparezca el símbolo $\Sigma 3\Phi$;
3. Aparece automáticamente AC+DC en el instrumento. Para seleccionar AC, DC o AC+DC, pulse la tecla hasta la elección deseada.
4. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**";
5. Conecte los cables y la pinza al circuito como se indica a continuación:

Si el cable rojo está conectado …	… y el cable negro está conectado	… entonces la pinza abraza el conductor
En la fase L1	en la fase L2	de la fase L3
En la fase L2	en la fase L3	de la fase L1
En la fase L3	en la fase L1	de la fase L2

Recuerde : la flecha situada en las mordazas de la pinza (véase esquema de abajo) debe estar orientada en el sentido supuesto de la circulación de la corriente de la fuente (productor) hacia la carga (consumidor).



El valor de la medida aparece en la pantalla.

Observación : Asimismo, puede medir la potencia trifásica en una red de 4 cables equilibrada realizando la misma operación o como para la medida en una red monofásica y luego multiplique el valor obtenido por tres.

3.12 MODO SENTIDO DE ROTACIÓN DE LAS FASES U ORDEN DE LAS FASES 1-2-3

Este modo permite definir el orden de las fases de una red trifásica por el método llamado a “2 cables”.
Para definir el orden de las fases, proceda como se indica a continuación:

Paso 1 : determinación del período de “referencia”:

1. Posicione el conmutador en 1-2-3. Aparece el símbolo "**rdy**", el instrumento está listo para realizar la primera medida de determinación del orden de las fases;
2. Conecte el cable negro con pinza cocodrilo al borne **COM** y el cable rojo con punta de prueba al “**+**”;
3. Conecte la pinza cocodrilo a la fase L1 supuesta y aplique la punta de prueba roja a la fase supuesta L2;
4. Pulse la tecla amarilla . El símbolo **ref** parpadea en la pantalla. El instrumento está listo para definir el período de referencia. Cuando el período de referencia está definido, una señal acústica suena y aparecen los símbolos **ref** y .

Observación : si el período de referencia no ha sido definido, el instrumento emite una señal acústica y aparece el mensaje “Err Hz” o “Err V” en la pantalla. El símbolo parpadea y luego aparece el mensaje “rdy” en la pantalla. Repita el procedimiento a partir del punto 4.

Paso 2 : determinación de un período de “medida”:
Aplique en los 10 segundos siguientes la punta de prueba en la fase L3 supuesta. La indicación “MEAS” parpadea entonces en la pantalla en cuanto se desconecta la fase L2, el instrumento está calculando.

Observación : si el período de medida no ha sido definido, el instrumento emite una señal acústica y aparece el mensaje “Err Hz” o “Err V” y luego “rdy”. Repita el procedimiento a partir del punto 4.

Resultado: cuando el orden de las fases ha sido determinado, el instrumento emite una señal acústica y aparece el orden de las fases en la pantalla de la siguiente forma:

- 0.1.2.3 si el sentido de rotación es directo. El símbolo “0” parpadea y gira en el sentido de las agujas del reloj;
- 0.3.2.1 si el sentido de rotación está invertido. El símbolo “0” parpadea y gira en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Observación: si el orden de las fases no ha sido definido, el instrumento emite una señal acústica y aparece el mensaje “Err”. Repita el procedimiento a partir del punto 4.

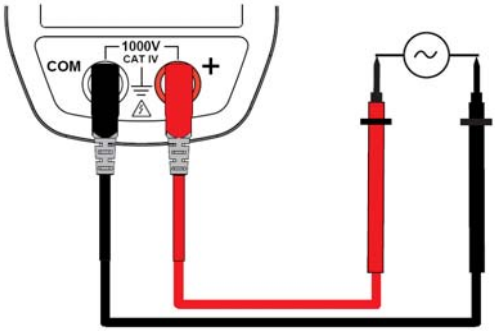
3.13 MEDIDA DE FRECUENCIA (HZ)

La medida de frecuencia está disponible en V y A para las magnitudes AC y AC+DC. Es una medida basada en el principio de cómputo de paso de la señal por cero (frentes montantes).

3.13.1 Medida de frecuencia en tensión

Para medir la frecuencia en tensión, proceda como se indica a continuación:

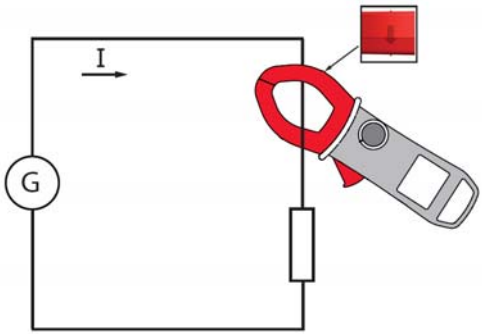
1. Posicione el conmutador en V~ y pulse la tecla Hz. Aparece el símbolo **Hz**;
2. Seleccione AC o AC+DC pulsando la tecla amarilla hasta la elección deseada.
3. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al “**+**”;
4. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito a medir.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.13.2 Medida de frecuencia en intensidad

1. Posicione el conmutador en A~ y pulse la tecla Hz. Aparece el símbolo **Hz**;
2. Seleccione AC o AC+DC pulsando la tecla amarilla hasta la elección deseada.
3. Abrace el único conductor implicado con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.13.3 Medida de frecuencia en potencia

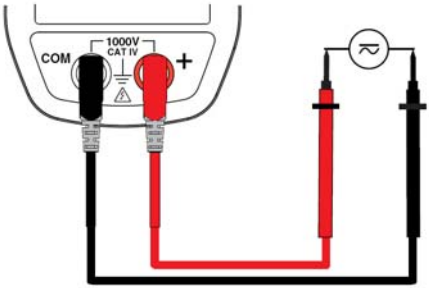
En posición Potencia (W) AC o AC+DC en red monofásica, se puede visualizar la frecuencia de la tensión de la señal presente en los bornes.

En posición Potencia (W) AC o AC+DC en red trifásica equilibrada, se puede visualizar la frecuencia de la tensión de línea de la señal presente en los bornes.

3.14 MEDIDA DE LA DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL (THD) Y DE LA FRECUENCIA DE LA FUNDAMENTAL (RED)

3.14.1 Medida de la THD y de la frecuencia de la fundamental en tensión

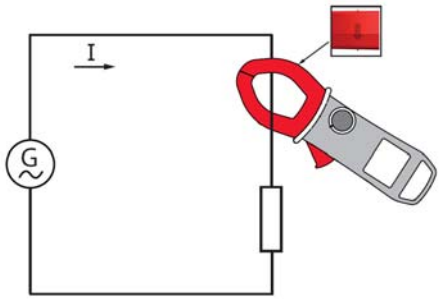
1. Posicione el conmutador en V≂ y mantenga pulsada (>2s) la tecla Hz. Aparece el símbolo **THD$_f$**. Para seleccionar el **THD$_r$**, pulse de nuevo la tecla Hz. Aparece el símbolo **THD$_r$**. Para seleccionar la frecuencia de la fundamental, pulse de nuevo la tecla Hz. Aparece el símbolo **Hz**.
2. Conecte el cable negro al borne **COM** y el cable rojo al "**+**".
3. Coloque las puntas de prueba o las pinzas cocodrilo en los bornes del circuito a medir.;



El valor de la medida aparece en la pantalla.

3.14.2 Medida de la THD y de la frecuencia de la fundamental en intensidad

1. Posicione el conmutador en A≂ y mantenga pulsada (>2s) la tecla Hz. Aparece el símbolo **THD_f**. Para seleccionar la **THD_r**, pulse de nuevo la tecla Hz. Se visualiza el símbolo **THD_r**. Para seleccionar la frecuencia de la fundamental, pulse de nuevo la tecla Hz. Aparece el símbolo **Hz**.
2. Abrace el único conductor correspondiente con la pinza.



El valor de la medida aparece en la pantalla.

4 CARACTERÍSTICAS

4.1 CONDICIONES DE REFERENCIA

Magnitudes de influencia	Condiciones de referencia
Temperatura:	23 °C ± 2 °C
Humedad relativa:	45% a 75%
Tensión de alimentación:	6,0 V ± 0,5 V
Rango de frecuencia de la señal aplicada:	45 – 65 Hz
Señal sinusoidal:	pura
Factor de pico de la señal alterna aplicada:	√2

Posición del conductor en la pinza:	centrada
Conductores adyacentes:	ninguna
Campo magnético alterno:	ninguna
Campo eléctrico:	ninguna

4.2 CARACTERÍSTICAS EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Las incertidumbres están expresadas en ± (x% de la lectura (L) + y cuenta (ct)).

4.2.1 Medida de tensión DC

Rango de medida	desde 0,00 V hasta 99,99 V	desde 100,0 V hasta 999,9 V	1000 V (1)
Rango de medida especificado	de 0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres	desde 0,00 V hasta 9,99 V ± (1% L + 10 ctas) desde 10,00 V hasta 99,99 V ± (1% L +3 ctas)	± (1% L + 3 ctas)	
Resolución	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancia de entrada	10 MΩ		

Nota (1) *- Aparece la indicación "+OL" por encima de + 2000 V en modo REL y "-OL" por encima de – 2000 V en modo REL.*
- Por encima de 1000 V, una señal acústica sucesiva indica que la tensión medida es superior a la tensión de seguridad para la cual el instrumento está garantizado. Aparece la indicación "OL".

4.2.2 Medida de tensión AC

Rango de medida	desde 0,15 V hasta 99,99 V	desde 100,0 V hasta 999,9 V	1000 V RMS 1400 V pico o peak (1)
Rango de medida especificado (2)	de 0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres	desde 0,15 V hasta 9,99 V ± (1% L + 10 ctas) desde 10,00 V hasta 99,99 V ± (1% L +3 ctas)	± (1% L + 3 ctas)	
Resolución	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancia de entrada	10 MΩ		

Nota (1) *- Aparece la indicación "OL" por encima de 1400 V (en modo PEAK)*
- Por encima de 1000 V RMS, una señal acústica sucesiva indica que la tensión medida es superior a la tensión de seguridad para la cual el instrumento está garantizado. Aparece la indicación "OL".
- Banda concurrida en AC = 3 kHz

Nota (2) *- Todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,15 V) está forzado a "----" en pantalla.*

4.2.3 Medida de tensión en AC+DC

Rango de medida (2)	desde 0,15 V hasta 99,99 V	desde 100,0 V hasta 999,9 V	1000 V RMS MÁX. (1) 1400 V pico
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres	desde 0,15 V hasta 9,99 V ± (1% L + 10 ctas) desde 10,00 V hasta 99,99 V ± (1% L +3 ctas)	± (1% L + 3 ctas)	
Resolución	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancia de entrada	10 MΩ		

Nota (1) *- Aparece la indicación "OL" por encima de 1400 V (en modo PEAK)*
- Por encima de 1000 V (DC o RMS), una señal acústica sucesiva indica que la tensión medida es superior a la tensión de seguridad para la cual el instrumento está garantizado.
- Banda concurrida en AC = 3 kHz

Nota (2): *- Todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,15 V) está forzado a "----" en pantalla.*

- Características específicas en modo MAX/MIN en tensión *(desde 10 Hz hasta 1 kHz, en AC o AC+DC, y desde 0,30 V):*

- *Incertidumbres: añada 1% L a los valores de las tablas anteriores.*
- *Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.*

- Características específicas en modo PEAK en tensión *(desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC o AC+DC):*

- *Incertidumbres: añada 1,5 % L a los valores de las tablas anteriores.*
- *Tiempo de captura del PEAK: 1 ms mín. a 1,5 ms máx.*

4.2.4 Medida de intensidad DC

Rango de medida	desde 0,00 A hasta 99,99 A	desde 100,0 A hasta 999,9 A	desde 1000A hasta 1500 A (1)
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres (2) (cero corregido)	± (1% L + 10 ctas)	± (1% L + 3 ctas)	± (1,5% L + 3 ctas
Resolución	0,01 A	0,1 A	1 A

Nota (1) *- Aparece la indicación "+OL" por encima de 3000 A y "-OL" por encima de - 3000 A en modo REL. Los signos "-" y "+" se toman en cuenta (polaridad)*

Nota (2) *- La corriente residual al cero depende de la remanencia. Puede corregirse mediaante la función "DC cero" de la tecla HOLD.*

4.2.5 Medida de intensidad AC

Rango de medida (2)	desde 0,15 A hasta 99,99 A	desde 100,0 A hasta 999,9 A	1000 A (1)
Rango de medida especificado	de 0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres	± (1% L + 10 ctas)	± (1% L + 3 ctas)	± (1,5% L + 3 ctas)
Resolución	0,01 A	0,1 A	1 A

Note (1) *- Aparece la indicación "OL" por encima de 1500 A (en modo PEAK). Los signos "-" y "+" no se toman en cuenta.*

- Banda concurrida en AC = 2 kHz

Note (2) *- Todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,15 A) está forzado a "----" en pantalla.*

- Corriente residual al cero < 150 mA.

4.2.6 Medida de intensidad AC+DC

Rango de medida (2)	desde 0,15 A hasta 99,99 A	desde 100,0 A hasta 999,9 A	AC: 1000A DC o PEAK: desde 1000A hasta 1500 A (1)
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres (2) (cero corregido)	± (1% L + 10 ctas)	± (1% L + 3 ctas)	± (1,5% L + 3 ctas)
Resolución	0,01 A	0,1 A	1 A

Note (1) *- En DC, aparece la indicación "+OL" por encima de + 3000 A y "-OL" por encima de - 3000 A en modo REL. Los signos "-" y "+" se toman en cuenta (polaridad).*

- En AC y AC+DC, aparece la indicación "OL" por encima de 1500 A (en modo PEAK). Los signos "-" y "+" no se toman en cuenta.

- Banda concurrida en AC = 2 kHz

Note (2) *- En AC, todo valor comprendido entre cero y el umbral mínimo del rango de medida (0,15 V) está forzado a "----" en pantalla.*

- Corriente residual al cero:

- En DC: depende de la remanencia. Puede corregirse mediante la función "DC cero" de la tecla HOLD.
- En AC: < 150 mA.

- Características específicas en modo MAX/MIN en intensidad (desde 10 Hz hasta 1 kHz, en AC o AC+DC, y desde 0,30 A):

- Incertidumbres (cero corregido): añada 1% L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

- Características específicas en modo PEAK en intensidad (desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC o AC+DC):

- Incertidumbres: añada ± (1,5% L + 0,5 A) a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura del PEAK: 1 ms mín. a 1,5 ms máx.

4.2.7 Medida de True-Inrush

Rango de medida	desde 10 A hasta 1000 A AC	Desde 10 A hasta 1500 A DC
Rango de medida especificado	de 0 a 100% del rango de medida	
Incertidumbres	± (5% L + 5 ctas)	
Resolución	1 A	

Características específicas en modo PEAK en True-Inrush (desde 10 Hz hasta 1 kHz en AC):

- Incertidumbres: añada ± (1,5% L + 0,5 A) a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura del PEAK: 1 ms mín. a 1,5 ms máx.

4.2.8 Medida de continuidad

Rango de medida	desde 0,0 hasta 999,9 Ω
Tensión en circuito abierto	≤ 3.6 V
Corriente de medida	550 µA
Incertidumbres	± (1% L + 3 ctas)
Umbral de disparo del zumbador	Programable desde 1 Ω hasta 999 Ω (40 Ω por defecto)

4.2.9 Medida de resistencia

Rango de medida (1)	desde 0,0 Ω hasta 999,9 Ω	desde 1000 Ω hasta 9999 Ω	desde 10,00 kΩ hasta 99,99 kΩ
Rango de medida especificado	de 1 a 100% del rango de medida	de 0 a 100% del rango de medida	
Incertidumbres	± (1% L + 3 ctas)		
Resolución	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω
Tensión en circuito abierto	≤ 3.6 V		
Corriente de medida	550 µA	100 µA	10 µA

Note (1) *- Cuando se rebasa el valor máximo de visualización, aparece en pantalla la indicación "OL". Los signos "-" y "+" no se toman en cuenta.*

Características específicas en modo MAX-MIN:

- Incertidumbres: añada 1% L a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

4.2.10 Prueba de diodo

Rango de medida	desde 0,000 V hasta 3,199 V DC
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida
Incertidumbres	± (1% L + 3 ctas)
Resolución	0,001 V
Corriente de medida	0.55 mA
Indicación de unión inversa o cortada	Visualización de “OL” cuando el valor de la tensión medida es > 3,199 V

☞***Nota*** *: El signo "-" está inhibido para la función prueba de diodo.*

4.2.11 Mesures de puissance active DC

Rango de medida (2)	desde 0 W hasta 9999 W	desde 10,00 kW hasta 99,99 kW	desde 100,0 kW hasta 999,9 kW	desde 1000 kW hasta 1500 kW (1)
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres (3)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 3 ctas)		
Resolución	1 W	10 W	100 W	1000 W

Nota (1) *- Visualización de O.L o ± O.L*
- Por encima de 1500 kW en monofásica (1000 V x 1500 A).
- Por encima de ± 3000 kW, en modo REL.

Nota (2) *- Toda tensión aplicada superior a 1000 V acarrea la emisión de una señal acústica intermitente de alarma de sobrecarga que conlleva un posible peligro.*

Nota (3) *- - El resultado de la medida puede ser inestable debido a la medida de la corriente (aproximadamente 0,1 A).*
Por ejemplo: para una medida de potencia realizada a 10 A, la inestabilidad de la medida será de 0,1 A / 10 A es decir del 1%.

4.2.12 Medidas de potencia activa AC

Rango de medida (2)	desde 5 W hasta 9999 W	desde 10,00 kW hasta 99,99 kW	desde 100,0 kW hasta 999,9 kW	1000 kW (1)
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres (3) (7)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas)		
Resolución	1 W	10 W	100 W	1000 W

Nota (1) *- Visualización de O.L*
- Por encima de 1000 kW en monofásica (1000 V x 1000 A).
- Banda concurrida en AC en tensione = 3 kHz, en intensidad = 2 kHz

La nota (2) y la nota (3) *del § anterior serán aplicables.*

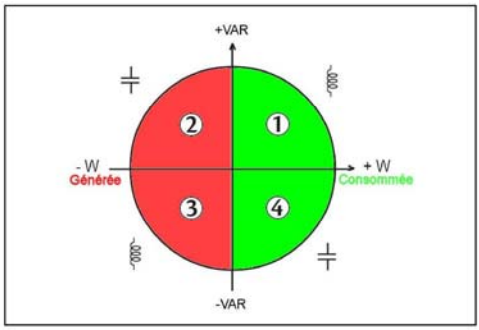
Nota (4) *- Toda potencia medida inferior a 5 W se considera como nula y da lugar a la indicación "----".*
- Si la tensión es inferior a 0,15 V o si la corriente es inferior a 0,15 A, la potencia medida se considera como nula y da lugar a la indicación "----".

Nota 5 *- Las potencias activas son positivas para potencias consumidas y negativas para potencias generadas.*

Nota 6 *- Los signos de las potencias activas y reactivas y del factor de potencia son definidos por la regla de los 4 cuadrantes a continuación:*

El diagrama de abajo resume las nociones de signos sobre las potencias, en función del ángulo de desfase entre U e I:

Cuadrante 1 : Potencia activa P signo + (potencia consumida)
Cuadrante 2 : Potencia activa P signo - (potencia generada)
Cuadrante 3 : Potencia activa P signo - (potencia generada)
Cuadrante 4 : Potencia activa P signo + (potencia consumida)



Nota (7) *- En trifásica equilibrada, en presencia de señales deformadas (THD y armónicos), las incertidumbres están garantizadas a partir de Φ > 30°. Se añaden errores adicionales en función de la THD:*

Añada +1% por 10% < THD < 20%

Añada +3% por 20% < THD < 30%

Añada +5% por 30% < THD < 40%

4.2.13 Medidas de potencia activa AC+DC

Rango de medida (2)	desde 5 W hasta 9999 W	desde 10,00 kW hasta 99,99 kW	desde 100,0 kW hasta 999,9 kW	desde 1000 kW hasta 1500 kW (1)
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres (3) (7)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 3 ctas)		
Resolución	1 W	10 W	100 W	1000 W

Nota (1) *- Visualización de O.L*
- Por encima de 1500 kW en monofásica (1000 V x 1500 A).
- Banda concurrida en AC en tensione = 3 kHz, en intensidad = 2 kHz

Las notas (2), (3), (4), 5, 6 y (7) *del § anterior serán aplicables.*

4.2.14 Medidas de potencia aparente AC

Rango de medida (2)	desde 5 VA hasta 9999 VA	desde 10,00 kVA hasta 99,99 kVA	desde 100,0 kVA hasta 999,9 kVA	1000 kVA (1)
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertidumbres (3)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas)		
Resolución	1 VA	10 VA	100 VA	1000 VA

Nota (1) *- Visualización de O.L*
- Por encima de 1000 kVA en monofásica (1000 V x 1000 A).
- Banda concurrida en AC en tensione = 3 kHz, en intensidad = 2 kHz

Las notas (2), (3) y (4) *del § anterior serán aplicables.*

4.2.15 Medidas de potencia aparente AC+DC

Rango de medida (2)	Desde 5 VA hasta 9999 VA	Desde 10,00 kVA hasta 99,99kVA	desde 100,0kVA hasta 999,9 kVA	desde 1000kVA hasta 1500kVA (1)
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertitumbres (3)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 3 ctas)		
Resolución	1 VA	10 VA	100 VA	1000 VA

Nota (1) *- Visualización de O.L*
- Por encima de 1500 kVA en monofásica (1000 V x 1500 A).
- Banda concurrida en AC en tensione = 3 kHz, en intensidad = 2 kHz

Las notas (2), (3) y (4) *del § anterior serán aplicables.*

4.2.16 Medidas de potencia reactiva AC

Rango de medida (2)	desde 5 var hasta 9 999 var	desde 10,00 kvar hasta 99,99 kvar	desde 100,0kvar hasta 999,9 kvar	1000kvar (1)
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertitumbres (3) (8)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas)		
Resolución	1 var	10 var	100 var	1000 var

Nota (1) *- Visualización de O.L*
- Por encima de 1000 kvar en monofásica (1000 V x 1000 A).
- Banda concurrida en AC en tensione = 3 kHz, en intensidad = 2 kHz

Las notas (2), (3) y (4) *de los § anteriores serán aplicables.*

Nota 5 *- En monofásica, el signo de la potencia reactiva está determinado por el avance o retardo de fase entre los signos U e I, mientras que en trifásica equilibrada está determinado por el cálculo a partir de las muestras.*

Nota 6 *- Signos de las potencias reactivas según la regla de los 4 cuadrantes (§ 4.2.12):*

Cuadrante 1 : Potencia reactiva Q signo +
Cuadrante 2 : Potencia reactiva Q signo +
Cuadrante 3 : Potencia reactiva Q signo -
Cuadrante 4 : Potencia reactiva Q signo –

Nota (8) *- En monofásica, en presencia de señales deformadas (THD y armónicos), las incertidumbres están garantizadas a partir de Φ > 30°. Se añaden errores adicionales en función de la THD:*

Añada +1% por 10% < THD < 20%

Añada +3% por 20% < THD < 30%

Añada +5% por 30% < THD < 40%

4.2.17 Medidas de potencia reactiva AC+DC

Rango de medida (2)	desde 5 var hasta 9999 var	desde 10,00kvar hasta 99,99 kvar	desde 100,0kvar hasta 999,9 kvar	desde 1000kvar hasta 1500 kvar (1)
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida		
Incertitumbres (3) (8)	hasta 1000 A ± (2% L +10 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 10 ctas)	hasta 1000 A ± (2% L + 3 ctas) desde 1000 A hasta 1500 A ± (2,5% L + 3 ctas)		
Resolución	1 var	10 var	100 var	1 000 var

Nota (1) *- Visualización de O.L o ± O.L*
- Por encima de 1500 kvar en monofásica (1000 V x 1500 A).
- Banda concurrida en AC en tensione = 3 kHz, en intensidad = 2 kHz

Las notas (2), (3) , (4), 5, 6 y (8) *de los § anteriores serán aplicables.*

- Características específicas en modo MAX/MIN en potencia (desde 10 Hz hasta 1 kHz):

- Incertidumbres: añada 1 %L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura: 100 ms aproximadamente.

4.2.18 Cálculo del factor de potencia

Rango de medida (1)	desde -1,00 hasta +1,00	
Rango de medida especificado	0 a 50% del rango de medida	50 a 100% del rango de medida
Incertidumbres (7)	± (3% L + 3 ctas)	± (2% L + 3 ctas)
Resolución	0,01	

Nota (1) *- Si uno de los resultados del cálculo del factor de potencia indica "OL", o forzado a cero, el factor de potencia que aparece es un valor indeterminado "----".*

La nota (7) *de los § anteriores será aplicable.*

Nota 9 *- Signos del factor de potencia según la regla de los 4 cuadrantes (§ 4.2.12):*

Cuadrante 1 : Factor de potencia PF signo + (sistema inductivo)
Cos Φ signo +
Cuadrante 2 : Factor de potencia PF signo - (sistema capacitivo)
Cos Φ signo -
Cuadrante 3 : Factor de potencia PF signo + (sistema inductivo)
Cos Φ signo –
Cuadrante 3 : Factor de potencia PF signo + (sistema capacitivo)
Cos Φ signo +

- Características específicas en modo MAX/MIN (desde 10 Hz hasta 1 kHz):

- Incertidumbres: añada 1 %L a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura: 100 ms aproximadamente.

4.2.19 Medidas de frecuencia

4.2.19.1 Características en tensión

Rango de medida (1)	desde 5,0 Hz hasta 999,9 Hz	desde 1000 Hz hasta 9999 Hz	desde 10,00 kHz hasta 19,99 kHz
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida	0 a 100% del rango de medida	
Incertidumbres	± (0,4% L + 1 ct)		
Resolución	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz

4.2.19.2 Características de intensidad

Rango de medida (1)	desde 5,0 Hz hasta 1999 Hz
Rango de medida especificado	1 a 100% del rango de medida
Incertidumbres	± (0,4% L + 1 ct)
Resolución	0,1 Hz

Nota (1) *en modo MAX/MIN, el rango de funcionamiento está limitado a 1 kHz;*

si el nivel de la señal es insuficiente (<10% del rango, es decir U < 10 V o I < 10 A) o si la frecuencia es inferior a 5 Hz, el instrumento no puede determinar la frecuencia y aparecen guiones "----"-

Características específicas en modo MAX-MIN (desde 10 Hz hasta 1kHz):

- Incertidumbres: añada 1% L a los valores de la tabla de arriba.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

4.2.20 Características en THDr

Rango de medida	0,0 – 100%
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida
Incertidumbres	±(5% L + 2 cts) en tensión ±(5% L + 5 cts) en corriente
Resolución	0,1%

4.2.21 Características en THDf

Rango de medida	0,0 – 100%
Rango de medida especificado	0 a 100% del rango de medida
Incertidumbres	±(5% L + 2 cts) en tensión ±(5% L + 5 cts) en corriente
Resolución	0,1%

☞ ***Nota*** *: Aparece "----" si la señal de entrada es demasiado débil (U < 8 V o I < 9 A) o si la frecuencia es inferior a 5 Hz.*

- Características específicas en modo MAX-MIN en THD (desde 10 Hz hasta 1kHz):

- Incertidumbres: añada 1% L a los valores de las tablas anteriores.
- Tiempo de captura de los extremos: 100 ms aproximadamente.

4.2.22 Indication d'ordre des phases

Rango de frecuencia	desde 47 Hz hasta 400 Hz
Rango de tensión admisible	desde 50 V hasta 1.000 V
Tiempo de adquisición del periodo de referencia	≤ 500 ms
Período de validez de la información sobre el período de referencia	desde 10 s hasta 50 Hz aproximadamente desde 2 s hasta 400 Hz aproximadamente
Tiempo de adquisición del periodo de medida + visualización del orden de las fases	≤ 500 ms
Índice de desequilibrio admisible en fase	± 10 °
Índice de desequilibrio admisible en amplitud	20 %
Distorsión armónica total admisible en tensión	10 %

4.3 CONDICIONES DE ENTORNO

Condiciones de entorno	en uso	almacenado
Temperatura	desde - 20 °C hasta + 55 °C	desde - 40 °C hasta + 70 °C
Humedad relativa (HR):	≤ 90% a 55 °C	≤ 90% hasta 70 °C

4.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Carcasa:	Estructura rígida en policarbonato sobremoldeado en elastómero
Mordazas:	En policarbonato Abertura: 48 mm Diámetro de la capacidad para abrazar: 48 mm
Pantalla:	Pantalla LCD Retroiluminación azul Dimensiones: 41 x 48 mm
Dimensiones:	Al 272 x An 92 x P 41 mm
Peso:	600 g (con pilas)

4.5 SUMINISTRO ELÉCTRICO

Pilas:	4 x 1,5 V LR6
Autonomía media:	> 350 horas (sin retroiluminación)
Duración de funcionamiento antes del auto apagado:	Después de 10 minutos sin girar el conmutador y/o pulsar las teclas

4.6 CONFORMIDAD CON LAS NORMAS INTERNACIONALES

Seguridad eléctrica	Cumple con las normas CEI 61010-1, CEI 61010-2-30 y CEI 61010-2-32: 1000 V CAT IV.
Compatibilidad electromagnética:	Cumple con la norma EN 61326-1 Clasificación entorno residencial
Resistencia mecánica:	Caída libre: 2 m (según la norma IEC 68-2-32)
Grado de protección de la envolvente:	Carcasa: IP54 (según la norma IEC 60529) Mordazas: IP40

4.7 VARIACIONES EN EL RANGO DE UTILIZACIÓN

Magnitud de influencia	Rango de influencia	Magnitud influenciada	Influencia	
			Típica	MÁX
Temperatura	-20...+55°C	V AC V DC A* Ω →|← W AC W DC	- 0,1%L/10°C 1%L/10°C* - - 0,15%L/10°C	0,1%L/10°C 0,5%L/10°C + 2ct 1,5%L/10°C +2ct* 0,1%L/10°C + 2 ct 0,2%L/10°C + 2 ct 0,3%L/10°C + 2 ct
Humedad	10%...90%HR	V A Ω →|← W	≤ 1 pt - 0,2%L 0,25%L	0,1%L + 1 cta 0,1%L + 2 ct 0,3%L + 2 ct 0,5%L + 2 ct
Frecuencia	10 Hz...1 kHz 1 kHz...3 kHz 10 Hz…400 Hz 400 Hz…2 kHz	V A	1%L 8%L 1%L 4%L	1%L + 1 cta 9%L + 1 cta 1%L + 1 cta 5%L + 1 cta
Posición del conductor dentro de las mordazas (f≤400 Hz)	Posición cualquiera dentro del perímetro interno de las mordazas	A	2%L	4%L + 1 cta
Conductor adyacente atravesado por una corriente 150 A DC o RMS	Conductor en contacto con el perímetro externo de las mordazas	A	40 dB	45 dB
Conductor abrazado por la pinza	0-500 A RMS	V	< 1 ct	1 ct
Aplicación de una tensión a la pinza	0-1.000 V DC o RMS	A	< 1 ct	3% L + 1 ct
Factor de pico	1,4 a 3,5 limitado a 1500 A pico 1400 V pico	A (AC) V (AC)	1%L 1%L	3% L + 1 ct

Nota* en Temperatura : Influencia especificada hasta 1000 A DC

5 MANTENIMIENTO

El instrumento no contiene ninguna pieza que pueda ser sustituida por un personal no formado y no autorizado. Cualquier intervención no autorizada o cualquier pieza sustituida por piezas similares pueden poner en peligro seriamente la seguridad.

5.1 LIMPIEZA

- Desconecte cualquier cable del instrumento y posicione el conmutador en OFF.
- Utilice un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón. Aclare con un paño húmedo y seque rápidamente con un paño seco o aire inyectado.
- Séquelo con esmero antes de volver a utilizarlo.

5.2 CAMBIO DE LAS PILAS

El símbolo indica que las pilas están gastadas. Cuando aparezca este símbolo en la pantalla, se tienen que cambiar las pilas. Las medidas y especificaciones ya no están garantizadas.

Para cambiar las pilas, proceda como se indica a continuación:

1. Desconecte los cables de medida de los bornes de entrada;
2. Posicione el conmutador en OFF;
3. Con un destornillador, desatornille el tornillo de la tapa de acceso a las pilas situada en la parte posterior de la carcasa y abra la tapa (véase § 3.1);
4. Sustituya todas las pilas (véase § 3.1);
5. Vuelva a colocar la tapa y atorníllela a la carcasa.

5.3 COMPROBACIÓN METROLÓGICA

Al igual que todos los instrumentos de medida o de prueba, es necesario realizar una verificación periódica.
Le aconsejamos una verificación anual de este instrumento. Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología acreditados (solicítenos información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

5.4 REPARACIÓN

Para las reparaciones ya sean en garantía y fuera de garantía, devuelva el instrumento a su distribuidor.

6 GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante tres años a partir de la fecha de entrega del material. Extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas a quien las solicite.

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- Modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- Una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- Adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo y no indicada en el manual de instrucciones;
- daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.

7 ESTADO DE ENTREGA

La pinza multimétrica **F405** se suministra en su caja de embalaje con:

- 2 cables banana-banana rojo y negro
- 2 puntas de prueba roja y negra
- 1 pinza cocodrilo negra
- 4 pilas 1,5 V
- 1 bolsa de transporte
- el manual de instrucciones en varios idiomas en mini-CD
- la guía de inicio rápido en varios idiomas

06 - 2012
Code : 692887A05 - Ed. 2

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH
Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica SA
C/ Roger de Flor N° 293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 59 14 43

ITALIA - Amra SpA
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia di Macherio (MI)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H
Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB
Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG
Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: +41 44 727 75 55 - Fax: +41 44 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd
Unit 1 Nelson Court – Flagship Square-Shaw Cross Business Park
DEWSBURY – West Yorkshire – WF12 7TH
Tel : 019244 460 494 – Fax : 01924 455 328

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) – LEBANON
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd
3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments
200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

http://www.chauvin-arnoux.com

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr
Export : Tél. : +33 1 44 85 44 86 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr